

# 公路桥梁桩基检测中无损检测技术的应用思路

谢赵焱

(南京交通技师学院 江苏 南京 211135)

**[摘要]**近年来,随着我国桥梁事故发生率不断攀升,桥梁工程质量控制逐渐成为国家和社会关注的重点,为了进一步对桥梁工程质量进行控制,无损检测技术应运而生并得到广泛应用,它可以在不损坏桥梁的前提下开展桥梁工程质量检测工作,及时发现桥梁工程中存在的问题,降低了桥梁运营风险。

**[关键词]**公路桥梁; 桩基检测; 无损检测

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.03.1710

## 1 无损检测技术的优势与特点

当前公路桥梁事业快速发展,无损检测技术逐渐在路桥项目的检测工作中占据主导地位,特别是将其用于桩基的检测时,无损检测的技术优势更为突出。和传统的检测技术相比,无损检测技术在用于路桥桩基检测工作时主要具备下述3项优势。

(1)在公路桥梁的桩基检测过程中,如果采用的是无损检测技术,这一检测技术基本上不会对桩基结构产生较大的破坏,尤其是桩基中各个构件的使用与受力能力不会受到检测的影响。

(2)无损检测技术应用过程中,能在保持桩基结构完整性的基础上,进行桥梁实际质量、承载力的准确评定,整个过程极为便捷与高效。

(3)应用无损检测技术时,还可对混凝土的内部结构加以有效评估与检测,可为工程结构的质量控制提供切实的依据。从当前无损检测技术的实际发展来看,这一技术越来越先进,技术类型越来越多样,可对公路桥梁桩基实现全面的检测。

## 2 公路桥梁桩基的常见病害

对公路桥梁的整体结构而言,桩基是其关键组成部分,作为基础性结构,其在公路桥梁中起着连接与承载的作用,可有效实现不同构件的连接,进而发挥其良好的承载作用。因此,在公路桥梁工程中,桩基的稳定性关系到工程的整体质量,在实际施工过程中,桩基常会受到施工工艺、环境因素等影响,使其整体施工效果难以达到相应的标准与要求,在后续投入使用后,桩基面临着沉渣、离析、桩径缩小的威胁,也影响了桩基在公路桥梁中作用的实现。

### 3 无损检测技术在路桥桩基检测中的具体应用

#### 3.1 超声波检测法

此检测技术属于无损检测的一种类型,是基于传统声学检测技术的发展而研究出来的,最初,在公路桥梁的桩基检测中,通常被应用在缺陷处理方面。而在此技术逐渐发展成熟后,也逐渐拓宽了其应用范围,此技术能准确检测声波撞击所产生的应力波,如果在检测时所获得的应力波波速与波峰都是恒定的,即可据此判定公路桥梁桩基检测时,应力波是均匀传播的,这也是判定桩基质量合格的直接依据。

此技术的主要原理为,由于混凝土的物理力学性质大多会受其内在结构特征、外部环境作用的干扰,通过分析声波在混凝土中传播的特性分析出混凝土的应力应变关系。按照弹性介质中波动理论,声波在介质中进行传播的速度是:

$$V = \sqrt{\frac{E(1-\mu)}{\rho(1+\mu)(1-2\mu)}}$$

式中: E为传播介质的动态弹性模量;  $\rho$ ,  $\mu$  分别为密度和泊松比。

弹性模量和介质的强度间具有密切联系,声波在混凝土内的传播参数和混凝土介质的物理力学指标间也具有密切关联,正因为存在此联系,才能作为分析声波在混凝土桩基中传播参数的理论根据。

通常情况下,声波在普通混凝土内的传播速度为4000~5000m/s,而当混凝土的构成物质、均匀程度与施工条件等各因素基本保持一致时,则声波波速在混凝土内的传播参数也会保

持一致。若是介质内部有一些缺陷,则声波在其传播期间必定会发生绕射、反射等现象,从而导致声时、声速与波幅均出现较大变动,通过对这些变动状况的分析,便可判断出桩基内的质量缺陷。

超声波检测技术应用时,需在桩基的特定位置安装换能器,进而完成桩基的质量检测,在对检测数据的分析过程中,需重点分析声波传输时的平均值和两倍的标准差,根据这些差值判定桩基是否存在质量缺陷。

#### 3.2 高应变检测法

高应变检测法同样是公路桥梁桩基检测时最为常用的一种检测方式,这种检测方式在具体的应用过程中,主要是使用动测法进行桩基最大承载能力的判定,根据所获得的检测结果来分析桩基结构是否完整与可靠。但是,高应变检测法的应用有一定的条件限制,只有当桩底土出现了明显的塑性变形情况、桩基受到打击以后桩顶荷载出现一定位移的情况下,这种检测方式才能获得更为精确的检测数据。

#### 3.3 低应变检测法

桩基动测技术应用时,应力波理论是重要的理论基础,这一理论最早诞生于20世纪初期,其出现的最初阶段主要是为进行桩基结构完整性的检测。

### 4 无损检测技术在公路桥梁桩基检测中的应用思路

#### 4.1 检测方法的选择

在当前技术的发展趋势下,无损检测包含多种技术类型,要保障无损检测技术应用的有效性,相关人员需在公路桥梁桩基的检测过程中,结合其工程的具体情况,选择最佳的无损检测技术。不同的无损检测技术存在适用条件与优势的不同,需结合不同的检测条件进行选择,保障检测结果的准确性与有效性。

#### 4.2 激振方式的选择

在低应变检测法的实际应用期间,首先需分析考虑的是桩型与检测目的,为确保该检测方法可取得最佳检测效果,需选择最佳的锤击力棒,如果使用重型力棒且设置有尼龙质锤击头,其作用下的锤击力度相对较大,检测时更有利于脉冲宽度的形成。在长桩检测时,激振法更为适用,以某高速铁路桩基工程为例,其桩径和长度分别达到1500mm、60m,在激振法应用时,就无须进行滤波处理,只需借助于一些微小的指数即可获得柱底的反射情况。

#### 4.3 数据分析

当公路桥梁的桩基检测结束后,相关人员需对检测过程中所产生的所有数据加以整理,在数据整理、分析过程中进行桩基质量问题的判定。检测结果的准确性反映着无损检测技术应用的有效性,相关人员须对综合数据、重复性检测数据及加密性检测数据加以综合分析,保证数据的完整性与精确性。

## 5 结束语

近年来,无损检测已成为公路桥梁质量检测的关键技术,尤其是对桩基这类基础结构而言,如果要详细掌握桩基的质量缺陷,须根据工程的实际状况、桩基特征,选取最为合适的无损检测技术,从而确保检测结果精确、可靠。

### 参考文献

[1] 顾欣. 无损检测技术在桥梁桩基检测中的应用思路研究[J]. 科技与企业, 2015(17): 128.